

Beban biaya telekomunikasi yang dikeluarkan masyarakat pengaruh dari adopsi teknologi

Telecommunication costs incurred expenses society effect of technology adoption

Sri Ariyanti

Puslitbang Sumber Daya, Perangkat dan Penyeenggaraan Pos dan Informatika
Jl. Medan Merdeka Barat No.9 Jakarta 10110, Indonesia
email: sri.ariyanti@kominfo.go.id

INFORMASI ARTIKEL

Naskah diterima 6 Juni 2016
Direvisi 19 Juni 2016
Disetujui 20 Juni 2016

Keywords:
technology
cost
ARPU

Kata kunci :
teknologi
biaya
ARPU

ABSTRACT

One of the Indonesia Broadband Plan in 2014 – 2019 is that it can be provided mobile data reaching 52% rural areas with data rate up to 1 Mbps. In order to be affordable, so that maximum price is 5% of the average monthly income at the end of 2019. That data rate cannot be achieved without upgrading the technology. The technology of 3.5G and 4G are among others technology that can support high data rate. In order to upgrade technology, it needs a considerable cost from mobile operators, while it can influence the cost that will be charged to the customer. Therefore, this paper studied how much the cost for data users after adopt new technology. This study aimed to know whether social cost is appropriate to Indonesia Broadband Plan. This research used a quantitative approach with econometrics analysis. The result showed that based on data of Household Expenditure with Budget for Telecommunications and ARPU, the cost charged to the customer has been complied with Indonesia Broadband Plan is less than 5 %.

ABSTRAK

Salah satu target Rencana Pitalebar Indonesia tahun 2014-2019 adalah memberikan akses bergerak kepada 52% populasi di wilayah pedesaan dengan data rate hingga 1Mbps. Target harga layanan pitalebar tertinggi adalah 5% dari rata-rata pendapatan bulanan pada akhir tahun 2019 agar layanan pitalebar dapat terjangkau oleh masyarakat luas. Rencana pitalebar dengan target harga dan minimal data rate tersebut tidak akan tercapai tanpa adanya perubahan teknologi. Teknologi yang mendukung terpenuhinya t tersebut antara lain teknologi 3.5G dan 4G LTE. Dalam rangka upgrade teknologi tersebut, operator mengeluarkan biaya yang cukup besar. , perlu adanya biaya yang cukup besar yang dikeluarkan oleh operator. Biaya tersebut sangat berpengaruh pada besar biaya yang akan dibebankan kepada pelanggan. Oleh karena itu, perlu dikaji seberapa besar biaya yang ditanggung pelanggan seluler setelah adanya teknologi baru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah biaya yang dibebankan kepada masyarakat sudah sesuai dengan yang ditetapkan oleh pemerintah dalam Rencana Pitalebar Indonesia. Teknik penelitian menggunakan pendekatan data kuantitatif yang dianalisis dengan ekonometrika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan data pengeluaran telekomunikasi rumah tangga maupun data ARPU, biaya yang dibebankan kepada pelanggan sudah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan dalam Rencana Pitalebar Indonesia yaitu kurang dari 5%.

1. Pendahuluan

Teknologi dari tahun ke tahun terus mengalami perubahan. Perubahan tersebut tidak terlepas dari adanya permintaan pelanggan dalam menggunakan layanan. Masyarakat pada saat ini lebih cenderung menggunakan layanan data dibanding dengan layanan suara. Layanan data menawarkan penggunaan bermacam-macam aplikasi, misalnya *game*, *chatting*, *e-mail*, dan sebagainya.

Layanan data pertama kali dapat dipenuhi dengan hadirnya teknologi *General Packet Radio Service* (GPRS), yaitu teknologi generasi 2.5G dengan kecepatan data mencapai 144.4 kbps (Smith, 2003). Selanjutnya hadir teknologi 3G yaitu *Wideband Code Division Multiple Access* (WCDMA) dengan

karakteristik kecepatan data mencapai 2 Mbps untuk pengguna dengan kecepatan 0 km/jam, dan 384 kbps untuk pejalan kaki, dan 144 kbps untuk pengguna yang bergerak dengan kecepatan tinggi (Smith, 2003). Kemudian hadir teknologi generasi keempat dengan kecepatan data lebih tinggi dibanding teknologi sebelumnya yaitu mencapai 150 Mbps untuk *downlink* (Qualcomm, 2014).

Penerapan teknologi baru akan menambah beban infrastruktur dari sisi operator seluler. Operator harus membangun infrastruktur baru atau meningkatkan kemampuan sistem agar teknologi baru dapat diaplikasikan. Berdasarkan data dari Telkomsel, besar biaya yang diperlukan untuk menerapkan teknologi 4G sebanyak \pm 500 juta untuk 1 e-NodeB (Puslitbang SDPPI, 2015). Bertambahnya beban biaya pembangunan infrastruktur baru tersebut tentu akan mempengaruhi besar biaya yang dibebankan kepada pelanggan.

Berdasarkan dokumen Rencana Pitalebar Indonesia (*Indonesia Broadband Plan*) tahun 2014 – 2019, pada tahun 2019 target pembangunan pitalebar nasional direncanakan dapat memberikan akses tetap di wilayah perkotaan sebanyak 71% rumah tangga dan 30% populasi dengan *data rate* mencapai 20 Mbps, serta akses bergerak ke seluruh populasi dengan *data rate* mencapai 1 Mbps. Sementara untuk daerah pedesaan, pitalebar dapat menjangkau 49% rumah tangga dan 6% populasi dengan *data rate* mencapai 10 Mbps serta akses bergerak ke 52% populasi dengan *data rate* mencapai 1 Mbps (Bappenas, 2014). Harga layanan pitalebar ditargetkan paling tinggi sebesar 5% dari rata-rata pendapatan bulanan pada akhir tahun 2019 agar dapat terjangkau oleh masyarakat luas (Bappenas, 2014).

Rencana pitalebar dengan target minimal *data rate* sebesar 10 Mbps tersebut tidak akan tercapai tanpa adanya perubahan teknologi. Teknologi yang mendukung terpenuhinya *data rate* tersebut salah satunya yaitu teknologi 4G LTE. Pembangunan teknologi baru perlu adanya biaya yang cukup besar yang dikeluarkan oleh operator. Biaya tersebut sangat mempengaruhi besar biaya yang akan dibebankan kepada pelanggan. Oleh karena itu penelitian ini mengkaji seberapa besar biaya yang ditanggung pelanggan seluler setelah adanya teknologi baru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah biaya yang dibebankan kepada masyarakat sudah sesuai dengan yang ditetapkan oleh pemerintah dalam Rencana Pitalebar Indonesia.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian ekonometrika

Ekonometrika terdiri dari dua kata yaitu ekonomi dan metrika. Ekonomi merupakan kegiatan ekonomi, yaitu kegiatan manusia untuk mencukupi kebutuhannya melalui usaha perngorbanan sumber daya yang seefisien dan seefektif mungkin untuk mendapatkan tujuan yang seoptimal mungkin. Sedangkan metrika merupakan kegiatan pengukuran. Sehingga ekonometrika merupakan suatu kegiatan pengukuran kegiatan-kegiatan ekonomi (Rini Handayani, SE., 2013). Ekonometrika juga dapat diartikan dengan penerapan metode statistik untuk mengukur dan menilai hipotesa ekonomi yang berhubungan dengan data (Dougherty, 2014). Model ekonometrika digunakan dalam bisnis, keuangan, ekonomi, pemerintahan, konsultasi dan bidang lainnya. Model ekonometrika digunakan secara rutin untuk tugas-tugas mulai dari deskripsi ke analisis kebijakan dan akhirnya mengambil keputusan penting (Diebold, 2016).

Ekonometrika jauh lebih sekedar statistik yang menggunakan data ekonomi, meskipun sangat erat kaitannya dengan statistik.

- Ekonometrik harus menghadapi kenyataan bahwa data ekonomi tidak dapat diperoleh dari eksperimen yang didesain dengan baik. Sebaliknya ekonometrik umumnya mengambil data pengamatan yang diberikan
- Ekonometrik harus menghadapi isu-isu khusus dan sesuatu yang timbul secara rutin pada data ekonomi seperti tren, siklus dan musiman
- Ekonometrik terkadang cenderung pada pemodelan prediktif non-kausal, yang membutuhkan korelasi atau lebih tepatnya harapan bersyarat, dan kadang-kadang mengevaluasi dampak yang melibatkan isu-isu sebab akibat yang lebih dalam

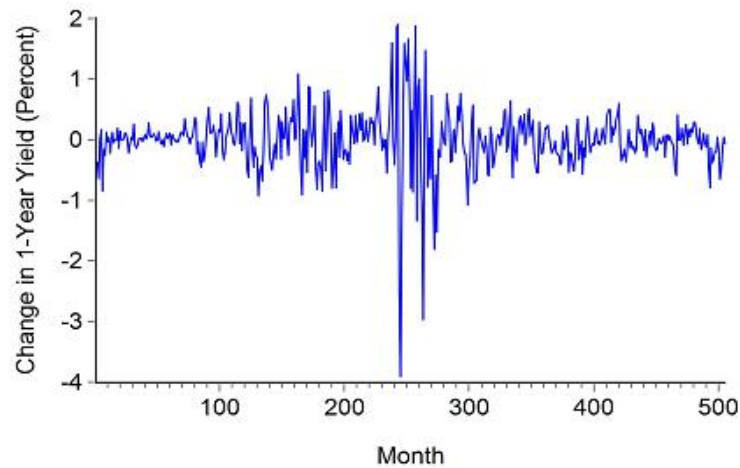
2.2 Metodologi ekonometri

Ekonometri digunakan untuk menganalisis permasalahan ekonomi. Sebelum dilakukan analisis, perlu adanya proses metodologi yang benar. Adapun proses tersebut meliputi (Gujarati, 2004):

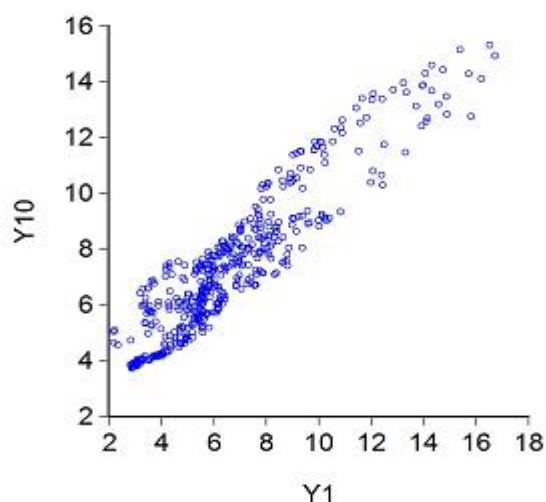
- 1) Tentukan teori dan hipotesa
- 2) Menentukan model matematika dan teori
- 3) Menentukan statistik atau ekonometri, model
- 4) Memperoleh data
- 5) Mengestimasi parameter-parameter model ekonometri
- 6) Tes hipotesa
- 7) Meramalkan atau memprediksi
- 8) Menggunakan model untuk mengontrol atau tujuan kebijakan

2.3 Grafik ekonometrika

Analisis ekonometrika akan lebih mudah jika data dapat digambarkan grafiknya. Grafik terdiri dari *univariate* dan *multivariate*. Contoh dari grafik *univariate* adalah *time series* dan histogram (gambar 1). Sedangkan contoh grafik *multivariate* yaitu *bivariate scatterplot* dan *scatterplot matrix* seperti yang disajikan pada gambar 2 (Diebold, 2016).



Gambar 1. Level dan perubahan obligasi pada beberapa tahun (*time series*)



Gambar 2. *Bivariate Scatterplot*, tahun ke-1 dan ke-10 hasil pengembalian obligasi

Penelitian mengenai biaya sosial salah satunya yaitu *Impact of 3G and beyond technology development and pricing on mobile data service provisioning usage and diffusion* oleh Jarmo Harno. Penelitian ini menganalisis prospek bisnis operator seluler *incumbent* di negara Eropa Barat. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa ARPU (*Average Revenue per User*) layanan suara akan turun dikarenakan masyarakat cenderung menggunakan layanan data. Inti dari penelitian ini membahas model harga yang berbeda dan menunjukkan bahwa harga *flate rate* layanan data, ditambah dengan kondisi tertentu, mendukung skala besar mengambil layanan data. Hal ini mendorong penggunaan layanan data dan menyediakan model bisnis yang kompetitif dan berkelanjutan bagi operator pelaku pasar pada saat yang sama. Model penelitian ini mengindikasikan bahwa model *flat rate* yang dikombinasikan dengan akses terbuka memberikan keuntungan yang lebih untuk teknologi kecepatan tinggi pada daerah pedesaan dibanding pembayaran berbasis trafik (Harno, 2010).

3. Metode Penelitian

a. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif

b. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di Jakarta dan Depok. Pemilihan lokasi dengan pertimbangan operator dan Badan Pusat Statistik (BPS) pusat berada di Jakarta. Studi literatur dilaksanakan di Universitas yang ada di Depok.

c. Teknik Pengumpulan Data

Data diperoleh dari permohonan data ke operator, Direktorat Pengendalian ditjen PPI Kementerian Komunikasi dan Informatika serta Badan Pusat Statistik (BPS). Permohonan data ke operator berupa data ARPU, jumlah BTS 2G dan 3G, serta jumlah pelanggan. Sedangkan data yang diperoleh dari BPS yaitu pengeluaran telekomunikasi rumah tangga per bulan. Adapun data yang diperoleh dari direktorat pengendalian sama dengan data yang diperoleh dari operator.

d. Teknik Analisis Data

Analisis biaya sosial digunakan untuk menghitung besarnya biaya yang dikeluarkan oleh masyarakat untuk mendapatkan layanan telekomunikasi, yaitu berupa layanan suara dan layanan data. Analisis dilakukan terhadap 2 (dua) jenis biaya sosial, yaitu:

a. Pengeluaran telekomunikasi per rumah tangga untuk layanan data dan suara

b. *Average Revenue per User* (ARPU)

Teknik analisis data menggunakan konsep ekonometrika.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Biaya sosial dalam penelitian ini dibatasi biaya berupa pengeluaran telekomunikasi per bulan dan ARPU. Besarnya biaya sosial adanya adopsi teknologi 4G belum bisa dianalisis karena implementasi teknologi tersebut baru dimulai pada awal tahun 2015 sehingga data yang diperlukan belum bisa diperoleh. Oleh karena itu, besarnya biaya sosial diperoleh dengan menggunakan data teknologi 2G (dalam hal ini layanan suara) dan 3G (data). Analisis dalam penelitian ini menggunakan ekonometrika untuk memperoleh besar biaya yang dibebankan kepada pelanggan. Perangkat lunak yang digunakan untuk simulasi adalah eViews.

4.1 Analisis Biaya Sosial dilihat dari Pengeluaran Telekomunikasi

Besarnya biaya sosial dilihat dari pengeluaran telekomunikasi dipengaruhi oleh harga layanan suara, harga data, kapasitas teknologi 2G dan 3G. Data pengeluaran telekomunikasi diperoleh dari data rata-rata konsumsi rumah tangga untuk telekomunikasi menurut provinsi dari tahun 2011 – 2013 (statistic telekomunikasi, 2013). Kapasitas teknologi 2G dan 3G diperoleh dari persamaan berikut:

Kapasitas 2G = jumlah BTS 2G x *data rate* 2G (9,6 kbps)(1)

Kapasitas 3G = jumlah BTS 3G x *data rate* 3G (384 kbps)(2)

Jumlah BTS 2G dan 3G serta harga layanan suara maupun data diperoleh dari operator seluler serta Direktorat pengendalian, Ditjen Penyelenggaraan Perangkat Pos dan Informatika, Kementerian Komunikasi dan Informatika.

4.1.1. Pengeluaran telekomunikasi terhadap harga layanan suara dan layanan data

Hasil simulasi dari data pengeluaran telekomunikasi, harga layanan suara dan data ditunjukkan pada Gambar 3. Pada penelitian ini diasumsikan bahwa hasil simulasi akan valid apabila probabilitasnya kurang dari 10%. Terlihat dari hasil simulasi menunjukkan probabilitas harga layanan suara dan data lebih dari 10%, sehingga harga layanan suara dan data tidak berpengaruh terhadap pengeluaran telekomunikasi.

Dependent Variable: SPENDING
Method: Least Squares
Date: 08/09/15 Time: 10:58
Sample: 1 198
Included observations: 198

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| PVOICE | 53.26515 | 96.06865 | 0.554449 | 0.5799 |
| PDATA | 14161.94 | 17774.51 | 0.796756 | 0.4266 |
| C | 28112.51 | 101481.9 | 0.277020 | 0.7821 |
| R-squared | 0.003396 | Mean dependent var | | 96023.47 |
| Adjusted R-squared | -0.006826 | S.D. dependent var | | 48291.50 |
| S.E. of regression | 48456.04 | Akaike info criterion | | 24.42974 |
| Sum squared resid | 4.58E+11 | Schwarz criterion | | 24.47956 |
| Log likelihood | -2415.544 | Hannan-Quinn criter. | | 24.44990 |
| F-statistic | 0.332217 | Durbin-Watson stat | | 0.996147 |
| Prob(F-statistic) | 0.717737 | | | |

Gambar 3. Hasil Simulasi Pengeluaran Telekomunikasi terhadap Harga Layanan Suara dan Data

4.1.2. Pengeluaran Telekomunikasi terhadap Kapasitas 2G

Hasil simulasi pengeluaran telekomunikasi terhadap kapasitas 2G dapat ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa probabilitas kapasitas 2G kurang dari 10% sehingga kapasitas 2G berpengaruh terhadap pengeluaran telekomunikasi.

Dependent Variable: SPENDING
Method: Least Squares
Date: 08/09/15 Time: 11:00
Sample: 1 198
Included observations: 198

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| CAP2G | -10451.03 | 3020.801 | -3.459689 | 0.0007 |
| C | 173546.7 | 22655.16 | 7.660362 | 0.0000 |
| R-squared | 0.057554 | Mean dependent var | | 96023.47 |
| Adjusted R-squared | 0.052745 | S.D. dependent var | | 48291.50 |
| S.E. of regression | 47000.67 | Akaike info criterion | | 24.36376 |
| Sum squared resid | 4.33E+11 | Schwarz criterion | | 24.39698 |
| Log likelihood | -2410.012 | Hannan-Quinn criter. | | 24.37721 |
| F-statistic | 11.96945 | Durbin-Watson stat | | 1.009621 |
| Prob(F-statistic) | 0.000664 | | | |

Gambar 4. Hasil Simulasi Pengeluaran Telekomunikasi terhadap Kapasitas 2G

Persamaan secara matematika pada hasil simulasi adalah sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 \dots \dots \dots (3)$$

Y = rata-rata konsumsi rumah tangga untuk telekomunikasi

β_0 = biaya tetap yang dibebankan kepada masyarakat (rumah tangga)

β_1 = slope biaya

X_1 = kapasitas 2G (*data rate* 2G)

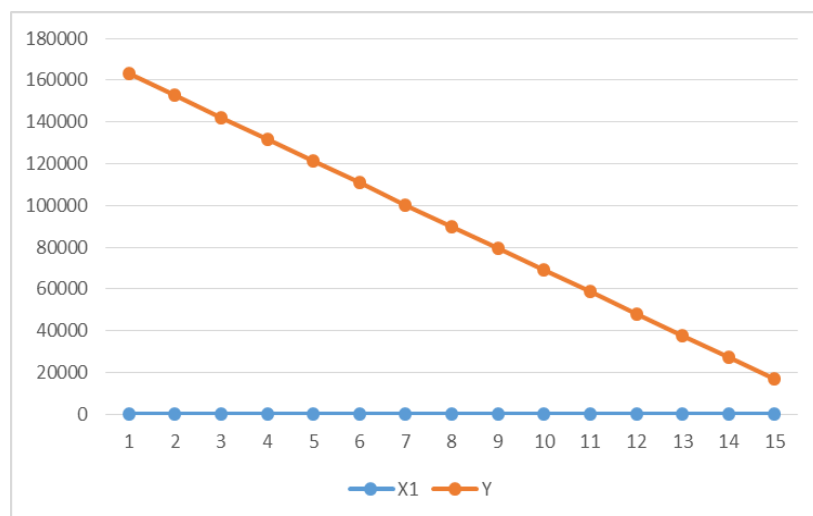
$$Y = 173546.7 - 10451.03 X_1 \dots\dots\dots (4)$$

Berdasarkan persamaan diatas terlihat bahwa biaya tetap yang dibebankan kepada masyarakat apabila menggunakan teknologi 2G sebesar Rp.173.546,7. Slope menunjukkan negatif, dengan demikian pengeluaran telekomunikasi akan turun meskipun BTS 2G diperbanyak atau kapasitas 2G ditingkatkan. Hal ini menunjukkan masyarakat lebih cenderung menggunakan teknologi yang lebih canggih yaitu teknologi 3G. Dengan teknologi 3G, masyarakat dapat menggunakan layanan suara secara gratis melalui aplikasi-aplikasi yang telah tersedia.

Besarnya pengeluaran telekomunikasi dalam suatu rumah tangga akan berkurang seiring dengan penambahan kapasitas 2G, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 5 berikut ini:

Tabel 1. Besarnya Kapasitas 2G terhadap Pengeluaran Telekomunikasi

| Y | B0 | B1 | X1 |
|-----------|----------|--------|----|
| 163095,67 | 173546,7 | -10451 | 1 |
| 152644,64 | 173546,7 | -10451 | 2 |
| 142197,61 | 173547,7 | -10450 | 3 |
| 131747,58 | 173547,7 | -10450 | 4 |
| 121303,55 | 173548,7 | -10449 | 5 |
| 110854,52 | 173548,7 | -10449 | 6 |
| 100413,49 | 173549,7 | -10448 | 7 |
| 89965,46 | 173549,7 | -10448 | 8 |
| 79527,43 | 173550,7 | -10447 | 9 |
| 69080,4 | 173550,7 | -10447 | 10 |
| 58645,37 | 173551,7 | -10446 | 11 |
| 48199,34 | 173551,7 | -10446 | 12 |
| 37767,31 | 173552,7 | -10445 | 13 |
| 27322,28 | 173552,7 | -10445 | 14 |
| 16893,25 | 173553,7 | -10444 | 15 |



Gambar 5. Besarnya Pengeluaran Telekomunikasi terhadap Kapasitas 2G

Gambar 5 menunjukkan bahwa meskipun kapasitas 2G ditambah melalui penambahan BTS 2G, rata-rata pengeluaran telekomunikasi turun. Setiap penambahan satu satuan kapasitas 2G, pengeluaran telekomunikasi akan berkurang sebesar Rp.10.448,-. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat sudah tidak tertarik lagi dengan layanan 2G.

4.1.3. Pengeluaran telekomunikasi terhadap kapasitas 3G

Hasil simulasi pengeluaran telekomunikasi terhadap kapasitas 3G ditunjukkan pada Gambar 6. Gambar tersebut menunjukkan bahwa kapasitas 3G berpengaruh terhadap pengeluaran telekomunikasi karena probabilitasnya kurang dari 10%.

| Dependent Variable: SPENDING | | | | |
|------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 08/08/15 Time: 06:50 | | | | |
| Sample: 1 198 | | | | |
| Included observations: 198 | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| CAP3G | 319.5220 | 92.35570 | 3.459689 | 0.0007 |
| C | 73216.78 | 7390.057 | 9.907471 | 0.0000 |
| R-squared | 0.057554 | Mean dependent var | | 96023.47 |
| Adjusted R-squared | 0.052745 | S.D. dependent var | | 48291.50 |
| S.E. of regression | 47000.67 | Akaike info criterion | | 24.36376 |
| Sum squared resid | 4.33E+11 | Schwarz criterion | | 24.39698 |
| Log likelihood | -2410.012 | Hannan-Quinn criter. | | 24.37721 |
| F-statistic | 11.96945 | Durbin-Watson stat | | 1.009621 |
| Prob(F-statistic) | 0.000664 | | | |

Gambar 6. Hasil Simulasi Pengeluaran Telekomunikasi terhadap Kapasitas 3G

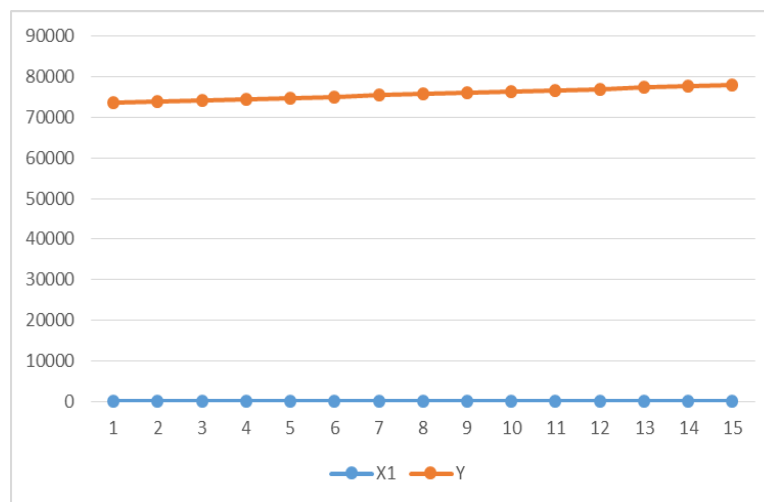
Adapun persamaan biaya untuk telekomunikasi adalah sebagai berikut:

$$Y = 73216.78 + 319.522X_1 \dots \dots \dots (5)$$

Ketika *data rate* dinaikkan satu satuan, maka konsumsi rumah tangga untuk telekomunikasi akan naik sebesar Rp. 319,52. Sehingga konsumsi rumah tangga untuk telekomunikasi menjadi Rp.73536. Tabel 2 menunjukkan pengaruh kenaikan *data rate* terhadap pengeluaran rumah tangga.

Tabel 2. Besarnya Kapasitas 3G terhadap Pengeluaran Telekomunikasi

| Y | B0 | B1 | X1 |
|----------|----------|---------|----|
| 73536,3 | 73216,78 | 319,522 | 1 |
| 73855,82 | 73216,78 | 319,522 | 2 |
| 74175,35 | 73216,78 | 319,522 | 3 |
| 74494,87 | 73216,78 | 319,522 | 4 |
| 74814,39 | 73216,78 | 319,522 | 5 |
| 75133,91 | 73216,78 | 319,522 | 6 |
| 75453,43 | 73216,78 | 319,522 | 7 |
| 75772,96 | 73216,78 | 319,522 | 8 |
| 76092,48 | 73216,78 | 319,522 | 9 |
| 76412 | 73216,78 | 319,522 | 10 |
| 76731,52 | 73216,78 | 319,522 | 11 |
| 77051,04 | 73216,78 | 319,522 | 12 |
| 77370,57 | 73216,78 | 319,522 | 13 |
| 77690,09 | 73216,78 | 319,522 | 14 |
| 78009,61 | 73216,78 | 319,522 | 15 |



Gambar 7. Besarnya Pengeluaran Telekomunikasi terhadap kapasitas 3G

Gambar 7 menunjukkan bahwa besarnya pengeluaran telekomunikasi dipengaruhi oleh kapasitas 3G. Pengaruh peningkatan kapasitas 3G terhadap kenaikan pengeluaran telekomunikasi tidak terlalu signifikan. Setiap satu satuan kenaikan kapasitas 3G, pengeluaran telekomunikasi naik sebesar Rp.319,52. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun masyarakat lebih tertarik menggunakan layanan data (teknologi 3G), akan tetapi pengeluaran untuk layanan tersebut tidak terlalu besar. Penyebab hal tersebut antara lain kemungkinan banyak operator yang memberikan layanan data dengan harga murah untuk menarik banyak pelanggan dan kemampuan masyarakat untuk menggunakan layanan data rata-rata tidak kurang dari Rp. 80.000 per bulan.

4.2 Analisis Biaya Sosial dilihat dari ARPU

Selain berdasarkan pengeluaran telekomunikasi per bulan, beban biaya sosial juga bisa diperoleh dari data ARPU. Data ARPU yang digunakan adalah ARPU tiap operator seluler dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2014. Harga layanan suara dan data serta jumlah BTS 2G dan 3G diperoleh dari operator seluler. Biaya sosial dilihat dari besarnya ARPU untuk masing-masing operator mempunyai persamaan sebagai berikut:

$$\text{Persamaan: } Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 \dots \dots \dots (6)$$

$Y = \text{ARPU}$

$\beta_0 = \text{biaya tetap yang dibebankan kepada pelanggan}$

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4 = \text{slope}$

$X_1 = \text{harga layanan suara}$

$X_2 = \text{harga layanan data}$

$X_3 = \text{kapasitas 2G (kecepatan rendah)}$

$X_4 = \text{kapasitas 3G (kecepatan tinggi)}$

Gambar 8 menunjukkan hasil simulasi besarnya biaya yang ditanggung pengguna terhadap harga layanan suara dan data serta kapasitas 2G dan 3G.

| Dependent Variable: ARPU | | | | |
|--|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Method: Least Squares | | | | |
| Date: 08/05/15 Time: 07:07 | | | | |
| Sample (adjusted): 1 456 | | | | |
| Included observations: 456 after adjustments | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| CAP2G | -55663.89 | 16477.77 | -3.378121 | 0.0008 |
| CAP3G | 950.1522 | 439.4615 | 2.162083 | 0.0311 |
| PVOICE | 46.18843 | 15.83267 | 2.917287 | 0.0037 |
| PDATA | -4919.138 | 1674.755 | -2.937229 | 0.0035 |
| C | 111862.4 | 14461.52 | 7.735177 | 0.0000 |
| R-squared | 0.049849 | Mean dependent var | 80317.38 | |
| Adjusted R-squared | 0.041422 | S.D. dependent var | 122022.0 | |
| S.E. of regression | 119468.1 | Akaike info criterion | 26.23039 | |
| Sum squared resid | 6.44E+12 | Schwarz criterion | 26.27559 | |
| Log likelihood | -5975.529 | Hannan-Quinn criter. | 26.24820 | |
| F-statistic | 5.915335 | Durbin-Watson stat | 1.754239 | |
| Prob(F-statistic) | 0.000120 | | | |

Gambar 8. Hasil Simulasi Kapasitas 2G dan 3G serta harga layanan suara dan data terhadap ARPU

Hasil simulasi pada Gambar 8 menunjukkan bahwa probabilitas tiap variabel kurang dari 10% sehingga variabel kapasitas 2G, kapasitas 3G, harga layanan suara maupun data berpengaruh terhadap besarnya ARPU. Persamaan yang diperoleh berdasarkan hasil simulasi yaitu sebagai berikut:

$$Y = 111862.4 + 46.18 X_1 - 4919.138 X_2 - 55663.89 X_3 + 950.15 X_4 \dots \dots \dots (7)$$

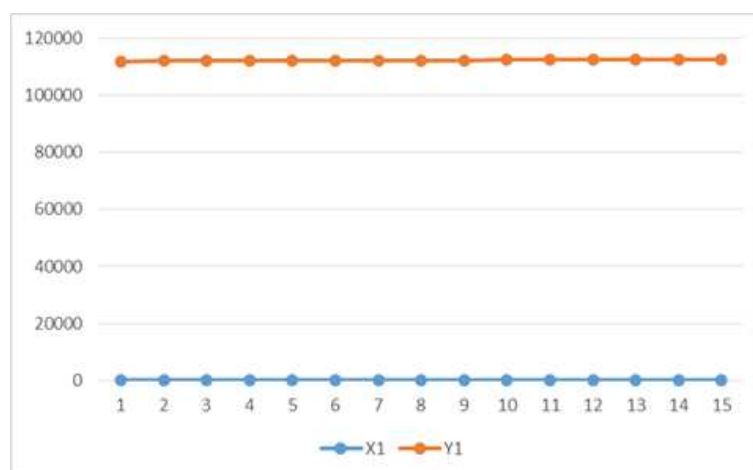
Persamaan tersebut menunjukkan bahwa besarnya biaya telekomunikasi yang dibebankan kepada masyarakat adalah sebesar Rp.111.862,4.

4.2.1 ARPU terhadap Harga Layanan Suara

Persamaan ARPU terhadap harga layanan suara yang diperoleh dari persamaan (7) adalah sebagai berikut:

$$Y = 111862.4 + 46.18 X_1 \dots \dots \dots (8)$$

Berdasarkan persamaan tersebut terlihat bahwa biaya tetap yang dibebankan kepada pelanggan adalah sebesar Rp. 111.862,4. *Slope* menunjukkan bahwa apabila harga layanan suara dinaikkan sebesar 1 satuan maka ARPU akan naik sebesar Rp.46,18. Gambar 9 menunjukkan besarnya ARPU yang dipengaruhi oleh kenaikan harga layanan suara pada tiap satuan. Pada gambar tersebut terlihat bahwa meskipun harga layanan suara dinaikkan, ARPU layanan suara cenderung naik namun tidak terlalu besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan layanan suara oleh pelanggan tidak terlalu banyak karena dimungkinkan masyarakat cenderung menggunakan layanan data untuk melakukan komunikasi.



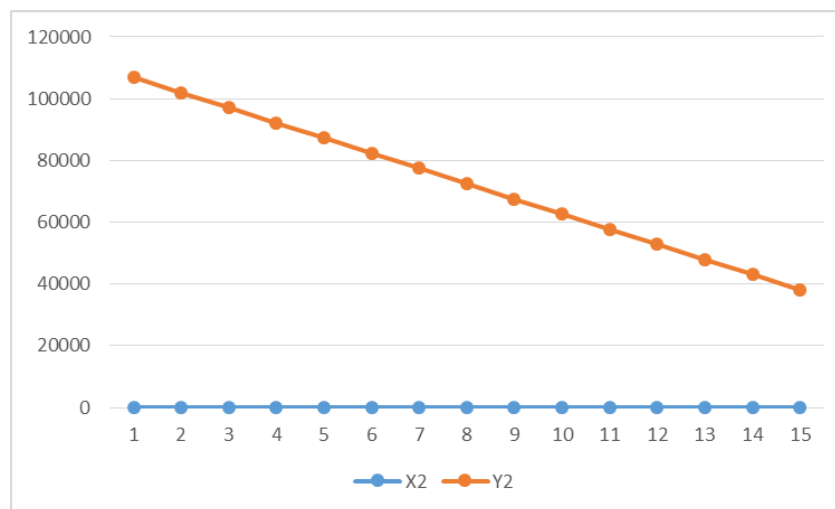
Gambar 9. Besarnya ARPU terhadap Kenaikan Harga Layanan Suara

4.2.2 ARPU terhadap Harga Data

Persamaan ARPU terhadap data sebagai berikut:

$$Y = 111862.4 - 4919.138 X_2 \dots \dots \dots (7)$$

Berdasarkan persamaan diatas terlihat bahwa kenaikan harga data sangat berpengaruh terhadap ARPU. ARPU akan semakin menurun apabila operator menaikkan harga layanan data. Hal tersebut kemungkinan disebabkan banyaknya operator penyedia layanan data sehingga masyarakat memiliki banyak pilihan untuk menggunakan layanan data yang lebih murah. Gambar 10 menunjukkan grafik persamaan ARPU terhadap harga layanan data. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa kenaikan harga data akan sangat menurunkan penggunaan layanan data, hal ini terlihat dari ARPU yang semakin menurun. Oleh karena itu sebaiknya operator tidak menaikkan layanan data apabila pendapatannya tidak ingin berkurang.



Gambar 10. Besarnya ARPU terhadap Kenaikan Harga Data

4.2.3 ARPU terhadap Kapasitas 2G

ARPU terhadap kapasitas 2G diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$Y = 111862.4 - 55663.89 X_3 \dots \dots \dots (8)$$

Berdasarkan persamaan diatas terlihat bahwa penambahan kapasitas 2G tidak meningkatkan nilai ARPU bahkan cenderung turun. Hal tersebut disebabkan karena masyarakat lebih cenderung tertarik untuk menggunakan teknologi 3G. Penurunan tersebut sangat signifikan sehingga operator diharapkan untuk tidak menambah jaringan atau infrastruktur 2G. Ekosistem teknologi 3G meliputi telepon genggam, tablet, modem, dan sebagainya sudah mulai meningkat dibanding teknologi 2G. Kecenderungan masyarakat untuk menggunakan layanan 3G juga sangat dipengaruhi oleh aplikasi – aplikasi menarik yang mulai muncul.

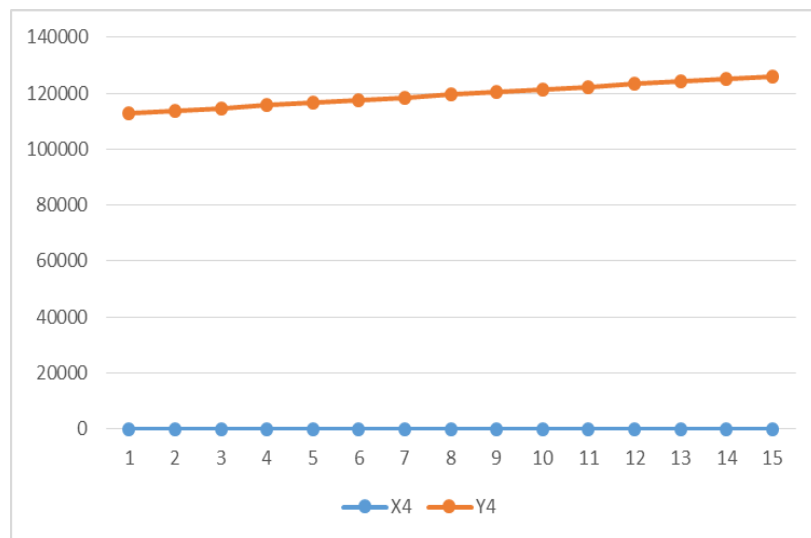
4.2.4 ARPU terhadap Kapasitas 3G

Persamaan ARPU terhadap kapasitas 3G diperoleh sebagai berikut:

$$Y = 111862.4 + 950.15 X_4 \dots \dots \dots (9)$$

Model persamaan diatas menunjukkan bahwa penambahan kapasitas 3G dapat meningkatkan nilai ARPU. Kenaikan tersebut tidak terlalu signifikan namun cukup memberikan keuntungan kepada operator sehingga disarankan kepada operator untuk membangun infrastruktur layanan data. . Pengaruh ARPU terhadap kapasitas 3G terdapat pada Gambar 12. Pada gambar tersebut terlihat bahwa setiap kenaikan satu satuan kapasitas 3G terdapat kenaikan ARPU sebesar Rp. 950,00. Terlihat bahwa ada tanggapan positif dari pelanggan untuk menggunakan layanan data serta tren kenaikan pendapatan operator dengan adanya

penambahan infrastruktur 3G. Faktor tersebut sangat dipengaruhi oleh semakin banyaknya ekosistem teknologi 3G, semakin berkurangnya perangkat 2G, semakin banyak aplikasi-aplikasi layanan data yang lebih menarik, semakin menariknya layanan data dibanding dengan layanan suara serta keberadaan layanan data yang mulai menggantikan fungsi dari layanan suara.



Gambar 11. Besarnya ARPU terhadap kapasitas 3G

Sesuai dengan Rencana Pitalebar Indonesia, harga layanan pitalebar ditargetkan paling tinggi sebesar 5% dari rata-rata pendapatan bulanan pada akhir tahun 2019 (Bappenas, 2014). Berdasarkan data GDP 2015, pendapatan per kapita negara Indonesia per bulan rata-rata sebesar Rp3.773.845 (International Monetary Fund, 2016) sehingga maksimal harga layanan data yang diharapkan sebesar Rp. 188.692,3. Besarnya harga layanan data yang dibebankan kepada masyarakat berdasarkan data pengeluaran telekomunikasi per bulan dari hasil simulasi sebesar Rp. 73.216,78 sehingga harga tersebut sudah berada di bawah harga layanan yang ditetapkan oleh pemerintah. Demikian pula hasil simulasi data ARPU menunjukkan bahwa besarnya harga layanan telekomunikasi yang dibebankan kepada pelanggan sebesar Rp. 111.862,4. Harga tersebut sudah berada dibawah persyaratan yang ditetapkan pemerintah.

5 Simpulan dan Saran

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa beban biaya telekomunikasi yang dikeluarkan masyarakat pengaruh dari adopsi teknologi sudah memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh pemerintah (Rencana Pita lebar Indonesia tahun 2014-2019) yaitu kurang dari 5% dari rata-rata pendapatan per bulan. Kenaikan harga layanan data tidak akan menambah besarnya ARPU karena masyarakat cenderung menggunakan layanan data yang lebih murah.

5.2 Saran

Pengeluaran rumah tangga untuk layanan suara lebih besar dari data sehingga pendapatan operator dari layanan suara lebih besar dari data. Sehingga sebaiknya jaringan 2G jangan dimigrasi sepenuhnya ke jaringan 3G/4G. Meskipun demikian operator perlu membangun jaringan 3G/4G dan tidak menambah pembangunan jaringan 2G karena masyarakat saat ini sudah cenderung menggunakan layanan data.

6 Ucapan Terima Kasih

Segala puji bagi Allah sehingga penelitian ini bisa saya selesaikan. Tidak lupa pula saya ucapkan terima kasih kepada kepala badan litbang SDM kementerian komunikasi dan Informatika yang telah memberikan

dukungan dan bimbingan pada penelitian ini. Selain itu juga saya ucapkan terima kasih kepada kepala puslitbang SDPPI beserta pejabat di lingkungan SDPPI yang telah memberikan sarana dan prasarana sehingga dapat terselesaikannya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Bappenas. (2014). *Rencana PitaLebar Indonesia (Indonesia Broadband Plan) 2014 - 2019*. Jakarta.
- Diebold, F. X. (2016). *Econometrics Streamlined , Applied and e-Aware* (2016th ed.). University of Pennsylvania.
- Dougherty, C. (2014). *Elements of econometrics*. London: University of London.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics*. New York: Mc Graw Hill.
- Harno, J. (2010). Impact of 3G and beyond technology development and pricing on mobile data service provisioning, usage and diffusion. *Telematics and Informatics*, 27(3), 269–282. doi:10.1016/j.tele.2009.10.001
- International Monetary Fund. (2016). Report for Selected Countries and Subjects. Retrieved June 6, 2016, from <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016>
- Penabaena-Niebles, R., Cantillo, V., & Moura, J. L. (2015). Impact of transition between signal timing plans in social cost based in delay, fuel consumption and air emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 41, 445–456. doi:10.1016/j.trd.2015.10.018
- Puslitbang SDPPI. (2015). *Biaya Pembangunan Jaringan PitaLebar Akses Bergerak di Indonesia: Kajian Biaya Sosial Ekonomi Adopsi Teknologi*.
- Qualcomm. (2014). *The Evolution of Mobile Technologies : The mobile experience is expanding everywhere Billions of Mobile Connections Billions of Mobile Experiences*.
- Rini Handayani, SE., M. S. (2013). *Pengantar Ekonometrika*. STIE Atma Bhakti Surakarta.
- Smith, C. (2003). *3G Wireless Networks*. McGraw-Hill telecom.